

Università	Università degli Studi di MILANO
Classe	LM-17 R - Fisica
Nome del corso in italiano	Fisica <i>adeguamento di: Fisica</i> (1449763)
Nome del corso in inglese	Physics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	FBP-0
Data di approvazione della struttura didattica	07/11/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	15/04/2025
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	22/10/2008 - 24/10/2024
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://fisica-lm.cdl.unimi.it/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Fisica "Aldo Pontremoli"
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24 - max 24 CFU, da DM 931 del 4 luglio 2024

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-17 R Fisica

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di fornire un'avanzata preparazione culturale in fisica con approfondimenti in aree specifiche, tramite attività formative caratterizzate da rigore matematico-concettuale e metodologico-sperimentale. In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono: - avere conoscenze approfondite in fisica e una sicura padronanza dei metodi propri della disciplina;

- acquisire una formazione solida e allo stesso tempo flessibile, attenta agli sviluppi più recenti della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico;

- conoscere e saper applicare i metodi avanzati della ricerca scientifica, anche con applicazioni alla modellizzazione avanzata di sistemi complessi in contesti interdisciplinari;

- possedere un'elevata preparazione scientifica e operativa nelle discipline che caratterizzano la classe in tutti i suoi aspetti teorici, matematici, sperimentali, e applicativi;

- avere un'approfondita conoscenza delle strumentazioni di misura e delle tecniche di analisi di insiemi di dati, anche di grandi dimensioni;

- essere in grado di elaborare rappresentazioni e modelli avanzati della realtà fisica, e di verificarli attraverso il metodo sperimentale;

- avere un'approfondita conoscenza degli strumenti matematici e informatici di supporto. Possono essere attivati percorsi formativi che forniscono

conoscenze avanzate in campi quali: - acustica e scienze del suono, e loro applicazioni tecniche e ambientali;

- ottica, optometria, scienze della visione, e optoelettronica;

- didattica e storia, e fondamenti della fisica;

- fisica del sistema Terra, meteorologia, e oceanografia.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso: - attività finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate nei campi della

meccanica quantistica, della meccanica statistica, della relatività, e della fisica moderna in generale. Inoltre, i corsi della classe comprendono attività

finalizzate all'acquisizione di conoscenze avanzate in almeno tre dei seguenti ambiti disciplinari: - fisica sperimentale e fisica applicata ai beni culturali e

ambientali, alla biologia e alla medicina;

- fisica teorica, modelli e metodi matematici della fisica;

- struttura della materia e fisica delle interazioni fondamentali;

- astronomia, astrofisica e cosmologia, geofisica, e fisica del clima.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe devono essere in grado di: - operare in autonomia nel campo della ricerca e dell'innovazione scientifica e tecnologica e

assumere responsabilità scientifiche e organizzative di progetti e strutture;

- analizzare e risolvere problemi complessi, anche in contesti applicativi;

- gestire e comunicare efficacemente l'informazione scientifica, anche in ambito divulgativo;

- inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, dimostrando capacità di operare in gruppi, anche interdisciplinari, e di prendere decisioni autonome;

- mantenersi aggiornati sugli sviluppi della fisica e delle sue applicazioni.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

Le laureate e i laureati della classe svolgeranno, con autonomia e indipendenza, attività professionali e di ricerca, con funzioni di elevata responsabilità, in

tutti quegli ambiti che richiedono specialisti con competenze in fisica, padronanza del metodo scientifico e capacità di modellizzare fenomeni e sistemi

complessi; in particolare, potranno operare negli ambiti tecnologico, industriale, finanziario, ambientale, sanitario, dei beni culturali, delle applicazioni

delle scienze del suono e della visione, della meteorologia, della climatologia, dell'oceanografia, del rischio sismico e idrogeologico. Le laureate e i laureati

svolgeranno attività nella: - progettazione, realizzazione, e gestione di laboratori e infrastrutture di ricerca;

- progettazione, sviluppo, realizzazione e gestione di strumentazioni tecnologicamente avanzate, di sistemi di comunicazione e di dispositivi satellitari;

- acquisizione, raccolta, gestione e analisi dei dati;

- analisi, applicazione, promozione, sviluppo e gestione dell'innovazione scientifica e tecnologica. Le laureate e i laureati potranno inoltre trovare impiego

nei campi dell'insegnamento, della formazione culturale e della divulgazione scientifica.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e

orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

Conoscenze di base di fisica classica, fisica moderna, analisi matematica, algebra, e geometria.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

La prova finale è il risultato di un lavoro complesso svolto dallo studente in parziale autonomia, contenente elementi di originalità e/o di rielaborazione

critica. Essa prevede la stesura di una tesi, elaborata dallo studente sotto la guida di uno o più relatori, contenente una presentazione sistematica e

approfondita di un argomento rilevante per la fisica

contemporanea, o per le sue applicazioni, o per la didattica e la storia della fisica. Le attività relative alla prova finale possono svolgersi anche all'interno di

tirocini o stage presso aziende o enti italiani e stranieri. Alla prova finale e ai tirocini formativi e di orientamento devono essere congiuntamente destinati

un congruo numero di CFU, così da caratterizzare queste attività come elemento costitutivo fondamentale dei corsi della classe.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea della classe, in particolare per i percorsi/curricula di carattere sperimentale, devono prevedere, per un numero congruo di crediti formativi,

insegnamenti di laboratorio finalizzati all'acquisizione di conoscenze operative avanzate delle metodologie e delle tecniche di misura, dei metodi del calcolo

numerico e simbolico, e della gestione ed elaborazione dei dati.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi di laurea della classe possono prevedere attività esterne, come tirocini formativi presso enti di ricerca, aziende, strutture della pubblica amministrazione, oltre a soggiorni di studio presso altre università e centri di ricerca italiani ed esteri, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica nasce dalla trasformazione dell'omonimo corso attivo nel 2008/2009 e rispecchia gli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. n. 3 luglio 2007, n. 362 (linee generali d'indirizzo della programmazione delle Università per il triennio 2007-2009).

Il Nucleo sottolinea la pluriennale esperienza dell'ateneo di Milano nella formazione universitaria nel settore della Fisica.

Per tutte le considerazioni sopraesposte il Nucleo esprime parere favorevole alla proposta.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

L'iniziale consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni ha riguardato il complesso dei corsi di studio per i quali la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali ha proposto il riordino o l'istituzione a partire dall'anno accademico 2008/2009. All'incontro con i rappresentanti delle parti sociali ha partecipato da parte delle imprese un componente dello staff dell'area formazione Università e Ricerca di Assolombarda. Sono stati presentati i principi che hanno ispirato il disegno del corso di laurea magistrale in Fisica, in particolare l'apertura culturale del corso di laurea trasformato. È stato espresso pieno apprezzamento per le nuove proposte didattiche ed è stato sottolineato che i profili proposti sono molto apprezzati per il solido impianto metodologico e la capacità di descrivere la realtà attraverso modelli acquisita dai laureati. Successivamente, nel 2018, si è svolto un incontro con le parti sociali che hanno posto l'accento sulla soddisfazione degli studenti e sull'ottima spendibilità della laurea magistrale in fisica in termini di riscontro occupazionale.

Al termine della riunione è stato ribadito l'impegno delle parti di continuare nella collaborazione e nel confronto intrapresi. In seguito, si sono svolte consultazioni a cadenza biennale o annuale con le parti interessate. In particolare, nel 2020 è stato creato un comitato di indirizzo permanente la cui composizione è stata aggiornata nel 2023 estendendola ad ulteriori portatori di interesse. Il comitato di indirizzo permanente si è riunito in data 24/10/2024 e ha discusso le modifiche di ordinamento inserite a seguito del D.M. re 1649 di riordino delle classi di laurea. Le modifiche inserite non cambiano l'impianto generale del corso di laurea che continua ad essere ben raccordato con il mondo del lavoro, incluso il proseguimento degli studi in un dottorato di ricerca o scuola di specializzazione. È stato pertanto espresso vivo apprezzamento.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Fisica è progettato per fornire una formazione specialistica approfondita e aggiornata in tutti i settori della fisica contemporanea. Obiettivi formativi specifici del Corso sono quelli di formare figure che:

- abbiano un'approfondita conoscenza di fisica classica, relativistica e quantistica relativamente sia agli aspetti fenomenologici sia agli aspetti teorici, alla loro formalizzazione matematica e alla loro modellizzazione numerica;
- abbiano una solida conoscenza di tecnologie e metodi analitici per il trattamento di dati anche ingenti di dati strutturati e non strutturati, anche eterogenei;
- abbiano una formazione facilmente adattabile alle innovazioni tecnologiche e scientifiche e sappiano applicare i metodi propri della ricerca scientifica alla modellizzazione di sistemi complessi, anche in settori diversi da quelli strettamente di ambito fisico.

In particolare, il Corso di Laurea si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi:

- trasmettere una solida base culturale negli ambiti: sperimentale e applicativo; teorico e dei fondamenti della Fisica; microfisico e della struttura della materia; astrofisico, geofisico e spaziale;
- fornire un'elevata preparazione scientifica ed operativa con un significativo bagaglio di conoscenze e competenze in almeno una delle seguenti aree disciplinari: Astrofisica, Biofisica, Fisica degli acceleratori, Fisica dei plasmi, Fisica dei sistemi complessi, Fisica del nucleo, Fisica della materia condensata, Fisica applicata alla medicina, Fisica per i beni culturali, Fisica sperimentale delle particelle e interazioni fondamentali, Fisica per l'ambiente, Elettronica, Storia e didattica della fisica, Tecnologie quantistiche, Teoria delle interazioni fondamentali, modelli e metodi della fisica teorica, Calcolo quantistico;
- preparare laureati con una forte attitudine al problem-solving;
- preparare laureati capaci di descrivere in modo scientificamente rigoroso fenomeni della Natura con un approccio matematico-statistico, e di lavorare in ampia autonomia, assumendo anche responsabilità dirigenziale di progetti;
- fornire strumenti per la comunicazione e divulgazione scientifica ad alto livello;
- preparare laureati con solide competenze nei contenuti e nelle metodologie per l'insegnamento.

Questi obiettivi formativi sono declinati in modo da fornire al laureato magistrale in Fisica un curriculum adatto:

- all'ingresso in un percorso formativo di terzo livello, come dottorato di ricerca, scuola di specializzazione in Fisica Medica, master di secondo livello;
- all'inserimento nel mondo del lavoro con preparazione a funzioni professionali di elevata qualificazione, con compiti di ricerca e sviluppo in settori a forte base scientifico-tecnologica (come, ad esempio, energia, elettronica, meccanica, materiali, telecomunicazioni, ambiente, beni culturali, medicina), o in ambiti in cui siano richieste capacità di analisi dati e modellizzazione di fenomeni complessi con metodi scientifici (come, ad esempio, economia e finanza).

L'offerta formativa del Corso di Laurea è strettamente connessa alle linee di ricerca in Fisica sviluppate presso l'Ateneo, garantendo il raggiungimento di una solida preparazione scientifica e competenza negli specifici settori approfonditi dagli studenti.

Il percorso formativo prevede lezioni frontali, esercitazioni, laboratori, corsi a scelta libera, partecipazione a seminari, tirocini. Il corso di laurea prevede inoltre insegnamenti affini oltre alla conoscenza approfondita della lingua inglese.

Il corso di studio copre le seguenti aree di apprendimento:

Area della fisica sperimentale per la formazione specialistica: per focalizzare le conoscenze in uno dei settori specialistici sopra elencati coerentemente con gli interessi e con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea.

Area della fisica teorica e fisica matematica: per approfondire le proprie conoscenze nel settore dei Fondamenti della fisica, della Fisica teorica e della Fisica matematica. In quest'area sono inclusi anche insegnamenti di Matematica avanzata e di Metodologie e Tecnologie didattiche.

Area di laboratorio di fisica per la ricerca che comprende insegnamenti avanzati di Laboratorio, nei quali viene tipicamente messa a disposizione la strumentazione utilizzata dai docenti e ricercatori per la ricerca fondamentale e applicata.

Il percorso formativo si conclude con la stesura di una tesi, che può essere svolta sia in strutture universitarie sia presso strutture esterne come enti di ricerca qualificati, aziende operanti nel settore tecnologico, organizzazioni dedicate alla tutela dell'ambiente e/o del patrimonio storico artistico, ospedali, banche. I risultati della tesi vengono poi esposti oralmente davanti ad un'apposita commissione.

Il corso di laurea propone una scelta tra curricula. Un primo curriculum prevede la possibilità di scegliere alcuni insegnamenti focalizzati su una specifica area disciplinare della Fisica, quali quelle sopra elencate. Un secondo curriculum offre invece una copertura più uniforme dei diversi ambiti ed è orientato all'insegnamento e alla divulgazione della scienza.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività formative affini e integrative fanno riferimento a specifiche discipline di approfondimento differenziate da quelle indicate come caratterizzanti e

concorrono ad integrare la formazione del laureato magistrale in Fisica in campi anche spiccatamente interdisciplinari.

Tali attività:

- forniscono approfondimenti interdisciplinari sia sul metodo sperimentale sia sulle metodologie didattiche al laureato interessato a intraprendere la strada della formazione e dell'insegnamento;
- forniscono competenze utili in econometria e finanza;
- completano la formazione del laureato su aspetti, anche tecnico-ingegneristici, volti alle varie applicazioni della Fisica e allo sviluppo di tecnologie digitali;
- forniscono ulteriori competenze tecnologiche sulla strumentazione avanzata;
- forniscono competenze applicative utili per l'osservazione e l'analisi dell'ambiente, del sistema Terra e dell'Universo; nonché per lo sviluppo di nuove tecnologie verdi.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7).

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

In virtù dell'approfondimento delle conoscenze nelle discipline attinenti alla ricerca scientifica nei campi della Fisica teorica e sperimentale i laureati magistrali acquisiranno:

- conoscenza e comprensione delle discipline caratterizzanti la classe di laurea in ambito sperimentale-applicativo, teorico e dei fondamenti della fisica, microfisico della materia e delle interazioni fondamentali, astrofisico/geofisico/spaziale;
- conoscenza e comprensione della Fisica classica: meccanica, termodinamica, elettrodinamica, ottica e propagazione delle onde, fluidodinamica, meccanica analitica;
- conoscenza e comprensione della Fisica moderna: meccanica quantistica, teoria quantistica della materia, Fisica nucleare, Fisica delle particelle elementari, relatività ristretta;
- comprensione degli aspetti interdisciplinari degli studi dei fenomeni fisici e sviluppo delle abilità a inquadrare i problemi della ricerca in un contesto ad ampio spettro e storico-scientifico;
- conoscenze matematiche avanzate: analisi matematica, algebra lineare e geometria, analisi complessa, elementi di analisi funzionale;
- conoscenze informatiche approfondite: programmazione procedurale e programmazione ad oggetti, risoluzione di problemi con tecniche numeriche, reti informatiche;
- conoscenze di elettronica e strumentazione elettronica: elettronica analogica e digitale, controllo di strumentazione, sistemi di acquisizione dati.

Le conoscenze e le capacità di comprensione indicate sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni, alle esercitazioni, ai laboratori, e tramite lo studio individuale. L'accertamento delle conoscenze e capacità di comprensione avviene tramite esami, scritti e/o orali. Tali esami possono avvalersi di prove scritte in itinere. Per i corsi di laboratorio sono previste prove orali e/o prove di laboratorio e sono previste relazioni scritte sulle esperienze eseguite per verificare la capacità critica e l'apprendimento delle tecniche sperimentali e di analisi dati proposte.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

In virtù del consolidamento delle competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale anche in ambiti multidisciplinari e applicativi, i laureati magistrali acquisiranno:

- capacità di utilizzare il metodo scientifico nello studio dei fenomeni fisici e nell'analisi dei dati sperimentali;
 - capacità di costruire e/o sviluppare modelli matematici della realtà;
 - capacità di eseguire misure in laboratorio utilizzando moderna strumentazione e di elaborare i dati utilizzando metodi statistici e reti di computer;
 - capacità di utilizzare sensori e rivelatori di segnali fisici nonché strumenti di misura, anche controllati da computer;
 - capacità di utilizzare strumentazione specifica relativa ad uno o più settori della Fisica;
 - capacità di lavorare in gruppo così come appresa nei laboratori didattici sperimentali e di Fisica computazionale, e nei gruppi di ricerca durante il lavoro per la preparazione della tesi finale;
- Il raggiungimento delle sopra elencate capacità di applicare le conoscenze avviene tramite la partecipazione alle lezioni degli insegnamenti curricolari e si affina in particolare negli insegnamenti con attività laboratoriale, sia di tipo sperimentale che di calcolo, nel tirocinio e nel corso della preparazione della tesi di Laurea. Per verificare la capacità di applicare conoscenza e comprensione sono previsti esami orali e/o scritti in cui lo studente deve dimostrare la padronanza di strumenti e metodologie e delle loro applicazioni. Un accertamento complessivo delle capacità di applicare quanto appreso nei diversi insegnamenti avviene con la preparazione e la stesura della tesi di Laurea.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali acquisiranno:

- capacità di valutare le implicazioni dei dati sperimentali ottenuti in laboratorio resi disponibili dalle agenzie per la ricerca;
- capacità di riflettere sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle conoscenze;
- capacità di operare in autonomia e assumere responsabilità scientifiche;
- capacità di autovalutazione in un contesto scientifico e/o in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro.

L'autonomia di giudizio viene conseguita nel percorso formativo attraverso il lavoro in gruppo nei laboratori didattici e la stesura delle relative relazioni, la partecipazione a gruppi di studio e a seminari scientifici, il confronto critico con i docenti anche in sede di esame, lo svolgimento del lavoro per la tesi di laurea e la sua stesura. La verifica dei risultati attesi in termini di autonomia di giudizio viene effettuata valutando in sede di esame le relazioni di laboratorio redatte autonomamente dagli studenti, e valutando questo aspetto specifico sia negli esami di profitto sia nella prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali sapranno comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni ad interlocutori specialisti e non specialisti. In particolare, acquisiranno:

- abilità a comunicare efficacemente in forma orale o scritta a controparti esperte o non, con proprietà di linguaggio e rigore scientifico, dosando il livello di dettaglio e posizionando il focus della comunicazione in modo adeguato ad ogni circostanza;
- abilità ad esporre i risultati sperimentali e teorici utilizzando moderne tecniche di presentazione multimediale;
- padronanza ed uso efficace della lingua inglese, in forma scritta e orale, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali, con particolare riferimento al lessico scientifico e alle terminologie tecniche della Fisica.

Le abilità comunicative vengono conseguite tramite esami di profitto, relazioni di laboratorio, seminari, partecipazione attiva a esercitazioni e insegnamenti, preparazione ed esposizione dei risultati del lavoro di tesi di laurea. La verifica dell'acquisizione delle abilità comunicative avviene in occasione degli esami e, soprattutto, della prova finale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati magistrali svilupperanno una spiccata attitudine all'approfondimento e all'estensione delle proprie competenze. In particolare, acquisiranno:

- capacità di effettuare ricerche bibliografiche complesse;
- capacità di analizzare e risolvere problemi complessi;
- capacità di mantenersi aggiornati;
- capacità di consultare banche dati e riviste elettroniche;
- capacità di consultare, sulla base di una approfondita conoscenza di base, libri di testo avanzati e riviste specializzate in settori di ricerca specifici, redatti anche in lingua inglese.

La capacità di apprendimento acquisita nel complesso degli studi e nel corso della preparazione della tesi di laurea viene valutata sia durante l'esame di laurea sia nelle verifiche delle attività che richiedono la presentazione di una relazione sviluppata in autonomia.

Conoscenze richieste per l'accesso
(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Possono accedere al corso di laurea magistrale in Fisica, i laureati della classe L-30 Scienze e tecnologie fisiche e delle corrispondenti classi relative ai D.M. 509/99 e 270/2007. Possono altresì accedervi coloro che siano in possesso di una laurea in altra classe purché abbiano acquisito

- 24 CFU nei SSD FIS/01-08, di cui almeno 12 nel SSD FIS/02 e almeno 6 complessivamente nei SSD FIS/03, FIS/04, FIS/05;
- 20 CFU nei SSD MAT/01-09.

Si richiede inoltre la conoscenza della lingua inglese ad un livello di competenza pari a B1 del quadro comune europeo di riferimento. Possono altresì accedere coloro che siano in possesso di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. La modalità di verifica della preparazione personale degli studenti è stabilita nel Regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale
(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La laurea magistrale in Fisica si consegue dopo aver superato una prova finale, che consiste nella presentazione e discussione di una tesi elaborata in forma originale dallo studente sotto la guida di un relatore. La tesi deve riguardare una attività di ricerca di carattere teorico o sperimentale rivolta alla soluzione di un problema fisico e svolta in autonomia presso gruppi di ricerca, Enti o imprese. La tesi dovrà documentare gli aspetti progettuali e realizzativi della ricerca svolta, nonché le sue relazioni con lo stato corrente della conoscenza nel settore. La complessità di questo lavoro ne giustifica l'attribuzione di un elevato numero di crediti. Parte del lavoro di preparazione della prova finale può avvenire all'interno di attività di tirocinio.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Con riferimento alle osservazioni formulate dal CUN, si fa presente che si è provveduto a inserire in ordinamento gli adeguamenti richiesti conformemente al parere ricevuto.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
FISICO MAGISTRALE
funzione in un contesto di lavoro: Le funzioni che il laureato andrà a svolgere nel contesto lavorativo sono, a titolo esemplificativo: <ul style="list-style-type: none">- responsabile dell'analisi e inquadramento su base scientifica dei fenomeni misurabili di interesse;- progettista e sviluppatore di prototipi;- esperto nell'utilizzo e nello sviluppo di strumentazioni;- esperto nella esecuzione di misure dei fenomeni naturali (ad es. radioattività, campi elettromagnetici, ecc.);- responsabile con azioni di supporto nel "decision making" nella valutazione dei rischi in materia di radioprotezione- analista di dati anche su base statistica ("data scientist");- sviluppatore di modelli matematico-statistici previsionali in un ampio spettro di possibili contesti (meccanica, finanza, medicina, ...);- coordinatore di gruppi di lavoro;- responsabile di attività di ricerca e sviluppo;- responsabile per la divulgazione della cultura scientifica;- responsabile della formazione tecnico-scientifica del personale e/o di utenti esterni;- progettista di proposte didattiche innovative.- redattore di memorie scientifiche (articoli, libri, saggi, ecc.) Per raggiungere maggiori livelli di responsabilità è necessario acquisire ulteriori competenze tramite dottorati di ricerca o scuole di specializzazione
competenze associate alla funzione: Nel corso di laurea il Fisico avrà acquisito competenze che gli permetteranno di svolgere le funzioni sopra elencate. Tali competenze poggiano su una solida base culturale scientifica ed una spiccata apertura mentale, ed includono: <ul style="list-style-type: none">- competenze in tutti gli aspetti della Fisica classica e moderna e spiccata propensione all'approfondimento;- capacità di utilizzare il metodo scientifico;- capacità di coordinare, armonizzare, motivare il lavoro di gruppi nel settore della ricerca e sviluppo;- competenze matematiche, statistiche e informatiche di livello avanzato;- capacità di trattare i dati statistici ed interpretarli sulla base di teorie o modelli fisici;- capacità di utilizzare strumentazioni complesse ed interfacciarle a calcolatori per l'ottimizzazione ad automatizzazione delle misure;- capacità di comunicare efficacemente su temi scientifici anche in lingua inglese.
sbocchi occupazionali: I laureati eserciteranno la professione tipicamente nell'industria e in enti pubblici e privati presso strutture quali: <ul style="list-style-type: none">- centri e laboratori di ricerca- ospedali e strutture sanitarie che utilizzano tecniche per la diagnostica, la terapia e la radioprotezione- osservatori astronomici- musei ed altri centri dedicati alla divulgazione scientifica- banche ed assicurazioni- strutture dedicate allo sviluppo di modelli matematico-statistici dei fenomeni- strutture dedicate all'uso e allo sviluppo di sistemi e strumentazioni complesse- strutture attive nel restauro dei beni artistici e nella tutela dei beni ambientali- centrali per la produzione di energia (incluse ad es. le centrali nucleari)- strutture per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati I laureati che avranno crediti in numero sufficiente in opportuni gruppi di settori potranno come previsto dalla legislazione vigente partecipare alle prove di ammissione per i percorsi di formazione per l'insegnamento secondario.
Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)
<ul style="list-style-type: none">• Fisici - (2.1.1.1.1)• Astronomi ed astrofisici - (2.1.1.1.2)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 c.2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	6	24	-
Teorico e dei fondamenti della fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/08 Didattica e storia della fisica	6	24	-
Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali	FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare	6	24	-
Astrofisico, geofisico, climatico e spaziale	FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	6	24	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

40 - 96

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	18	12

Totale Attività Affini

12 - 18

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale		33	40
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	3
	Abilità informatiche e telematiche	3	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività

51 - 70

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	103 - 184

Note attività affini (o Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe).

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

Anche in questa revisione di ordinamento didattico si mantengono gli intervalli 6-24 CFU preesistenti per i quattro ambiti disciplinari pur se il massimo (24) eccede il doppio del minimo (6). Ciò è rilevante per il curriculum in cui è prevista la possibilità di ampliare le conoscenze specialistiche in un particolare ambito (ad es. in un piano di studi orientato alla Fisica della Materia possono essere necessari 24 CFU di attività formative in ambito "Microfisico della materia e delle interazioni fondamentali"). Contestualmente per garantire l'equilibrio del percorso formativo si ritiene necessario che lo studente inserisca nel piano di studi almeno 6 CFU di attività formative caratterizzanti in ciascuno dei rimanenti tre ambiti.

RAD chiuso il 22/04/2025